

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-302067

(P2004-302067A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004. 10. 28)

(51) Int. Cl.⁷
G02B 6/00
F21V 8/00
G02F 1/13357
// F21Y 103:00

F 1
G02B 6/00
F21V 8/00
F21V 8/00
G02F 1/13357
F21Y 103:00

テーマコード (参考)
2 H038
2 H091

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2003-94217 (P2003-94217)
(22) 出願日 平成15年3月31日 (2003. 3. 31)

(71) 出願人 000003218
株式会社豊田自動織機
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
仁井田 英紀
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内
磯谷 文一
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内
三田 泰哉
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内
竹内 篤仁
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】導光板、照明装置及び液晶表示装置

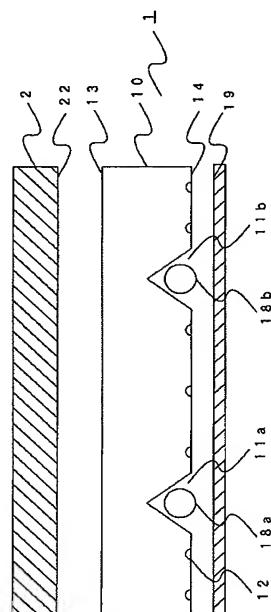
(57) 【要約】

【課題】光出射面全面に渡って均一で高い輝度が得られ、薄型化可能で、薄くしても十分な強度及び輝度均一性が得られ、大型照明装置にも実質的に用いることができる導光板、これを用いた製造容易な照明装置、及びこの装置をバックライトとして備えた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】光出射面13の背面14に一以上の光源配置用溝11が形成され、光源配置用溝11は、光出射面13に対して斜めの平面のみからなる導光板10を備える。

【選択図】

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光出射面の背面に一以上の光源配置用溝が形成された導光板であって、前記光源配置用溝は、前記光出射面に対して傾斜した平面のみからなることを特徴とする導光板。

【請求項 2】

前記平面の内の少なくとも一つは、光出射面の法線に対して 25 度以上 40 度以下の角度であることを特徴とする請求項 1 に記載の導光板。

【請求項 3】

前記平面は、それぞれ光出射面の法線に対して 25 度以上 40 度以下の角度であることを特徴とする請求項 1 に記載の導光板。

10

【請求項 4】

光源配置用溝と導光板の端面との間の領域の内、少なくとも一部では、前記光源配置用溝よりも前記端面に近づくにつれて背面と光出射面との距離が短くなっていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の導光板。

【請求項 5】

一の光源配置用溝と他の光源配置用溝との間の領域の内、少なくとも一部では、各溝よりも、一方の溝と他方の溝との間の任意の位置に近づくにつれて背面と光出射面との距離が短くなっていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の導光板。

【請求項 6】

採光手段がさらに設けられたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の導光板。

20

【請求項 7】

前記光源配置用溝を構成する平面間の少なくとも一つの角が面取りされていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の導光板。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の導光板と、前記導光板の光源配置用溝に配置された光源と、を備えた照明装置。

【請求項 9】

30

請求項 8 記載の照明装置と、前記導光板の光出射面側に配置された液晶表示素子と、を備えた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、光出射面の背面に一以上の光源配置用溝が形成された導光板、当該導光板を備えた照明装置、及び当該照明装置を背後光源として備えた液晶表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

40

従来、液晶表示素子（液晶表示パネル）と照明装置（背後光源、バックライト）とを備え、照明装置から照射された光の透過量を液晶表示素子が調整することで画像を表示する液晶表示装置が知られている。この液晶表示装置に用いられる照明装置は、表示を見やすくするために、液晶表示素子全面に渡って均一で（輝度むらがなく）、かつ高輝度な光を供給することが要求される。照明装置としては、一般に、エッジライト方式の照明装置や直下型の照明装置が採用される。

【0003】

図 23 にエッジライト方式の照明装置の構造を説明するための横断面図を示す。図 23 に示すエッジライト方式の照明装置 7 は、導光板 70 と反射板 71 と冷陰極蛍光ランプ（光源）72 とを備える。一般に、導光板 70 は、光入射面 73 から遠ざかるにつれ、光出射

50

面74と当該面の背面75との距離が徐々に近づく（厚みが減少する）、いわゆる楔形導光板が採用され、また、背面75には採光手段としての散乱ドット76が複数形成される。

エッジライト方式の照明装置は、以上の構成を備えているために輝度むらが少ない。これについて次に説明する。

【0004】

冷陰極蛍光ランプ72から導光板70に入射した光は、散乱ドット76によって散乱し、散乱した光の一部は臨界角より小さい角度で光出射面74に入射するので、導光板70外部へ取りだされる（図中m1）。他の光m2は、臨界角より大きい角度で光出射面74側に入射するので、光出射面74によって背面75側へ全反射される。そして、背面75へ到達した光は、散乱ドット76によって一部は光出射面74の臨界角より小さい角度で反射されて導光板70外部へ取り出され（図中m3）、他は導光板70内をさらに進む（図中m4）。以降も同様に、一部の光を光出射面から導光板外部へ取り出し、他を全反射することを繰り返す。

以上のように導光板70を用いることで、光出射面74におけるいずれの位置からも光が取り出されるため、光出射面74における冷陰極蛍光ランプ72近傍の位置の輝度が他の位置に比べて高くなってしまうといった輝度むらの問題がほぼなく、光出射面74全面に渡ってほぼ均一の輝度が得られる。

【0005】

なお、本明細書では、適宜、導光板内において光を以上のように進ませることを「導光する」と表記する。

【0006】

しかし、エッジライト方式の照明装置では、得られる輝度に限界があるという問題があり、この問題は大型液晶表示装置（例えば20インチ以上）などに用いられる照明装置では深刻である。

上記問題は、エッジライト方式における光源の配置場所が導光板端面であるため、配置可能な光源数が限定されてしまうために生じる。一般には図24に示すように、光出射面が矩形の導光板70が採用されるため、最大でも四端面73a、b、c、dに対向する位置にしか光源72a、b、c、dを配置できない。つまり、用いることができる光源の数が限られてしまうため、照明装置7で得られる輝度が限定されてしまう。

【0007】

また、光源から導光板に入射された光は、導光板中を導光する際に前記したようにその一部が逐次導光板外部へ出射されるため、導光板において光源から遠い位置までに十分に到達しない。したがって、大型の照明装置では、光源から離れた位置（図24の例では導光板70中央部）にまで十分な量の光が届かず、均一な光が得られない（輝度むらが生じてしまう）ことがあった。

【0008】

一方、直下型の照明装置は、図25に示すように、液晶表示素子80の背面（有効表示領域内）に一又は複数のLEDなどの光源81が設けられ、光源81の背後に反射板82を備える。

したがって、直下型の照明装置は、エッジライト方式の照明装置よりも配置可能な光源数の自由度が高く、光源数を適宜選択すれば必要な輝度を得られる。すなわち、サイドエッジ型の照明装置に比べて輝度を高くでき、大型の照明装置としても実用可能である。

【0009】

ただし、直下型の照明装置では、光源からの光が液晶表示素子に直接入射されるため、液晶表示素子における光源の略直上の位置に入射される光は、他の位置に入射される光よりも多くなってしまい、輝度むらが発生してしまうという問題点を有する。

【0010】

そこで、全面に渡り均一で高輝度な光を出射できる照明装置として、直下型の照明装置において導光板を用いる従来技術が提案されている。

10

20

30

40

50

例えば、図26(a)や(b)に示すように、表示パネル90の被照明面(背面)91側に導光板92が複数配置され、導光板91の間で、光出射面94よりも背面側に発光管93を配置した照明装置に関する第一の従来技術も提案されている(例えば特許文献1参照。)。

第一の従来技術によれば、光源(発光管)93上部からは光源から出射されて導光板92を導光しない光が照明装置外部に直接出射され、それ以外の場所(光源93上部以外の光出射面94)からは導光板92を導光した光が出射される。

【0011】

また、図27に示すように、溝101の上側の表面に内面反射作用を有する傾斜面102が設けられた導光板100と、導光板100の溝101に配置された冷陰極蛍光管103と、導光板100の表面側に設置された液晶表示素子104とを備えた液晶表示装置に関する第二の従来技術が提案されている。導光板100は、背面105に全反射を回避するための光反射処理106を施した略矩形の透明板で構成され、その有効表示領域の背面に導光板100の平行する二端面に渡って延在する一以上の溝101が形成されている(例えば特許文献2参照。)。

第二の従来技術によれば、傾斜面102を備えるために、光源である冷陰極蛍光管103から発せられた光が、導光板表面(液晶表示素子と対向する面)107から照明装置外部へ直接出射する(導光されない)割合を低くしている。また、導光板100により光を導光することで、導光板100における冷陰極蛍光管103直上以外の位置における輝度を高くしている。

【0012】

【特許文献1】

特開2002-184231号公報

【特許文献2】

特開2001-133779号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、第一の従来技術によれば、図26(a)に示すように導光板を通過しない光m5と通過する光m6があり、また、導光板を通過する光にも通過するだけの光(導光されない光)m7と導光される光m6とがある。したがって、導光板を通過しない光m5が出射される部分や導光板を導波しない光m6が出射される部分、すなわち溝93の略上部の輝度が高くなってしまう。

図26(b)に示すように、隣り合う導光板92同士の光出射面94側が接する構成にしても、光出射面94において導光板92同士が接する境界位置の輝度が他の位置に比べて著しく高くなる、いわゆる輝線が現れてしまう。

なお、本明細書では、光源配置用溝の略直上部以外の位置に到達する光のことを「導波した光」「導波された光」と適宜表記する。つまり「導波した光」には「導光された光」と「導光されずに(導光板内で一度も反射されずに)到達した光」とがある。

【0014】

また、第一の従来技術による液晶表示装置は、複数の導光板により構成されているために次のような問題が生じる可能性もある。

- ・一枚の導光板で構成された照明装置及びこの装置を用いた液晶表示装置と比べて組み立て・配置が困難になる。
- ・一又は複数の導光板の位置が設計位置とずれてしまうと光学特性が設計と変わってしまう。
- ・設置位置がずれないようにするためには、第一の従来技術による液晶表示を組み立てるための特別なフレームを用意するなどの特別な工夫が別途必要になってしまう。

【0015】

一方、第二の従来技術によれば、溝101上部に傾斜面102を設けるため、溝101上部の厚みは他の部分の厚みに比べて極めて薄くなり、破損する可能性が高い。また、溝1

10

20

30

40

50

01 上部の輝度が他の位置の輝度に比べて著しく高くなってしまうのを防止するために溝
101 上部にある程度の厚さ（一般には1mm以上）の導光板が必要である。したがって、溝101上部の導光板をある程度厚くしなければならない。

これにより、導光板100の厚み109は、溝101の深さと導光板の厚み108と傾斜部102の深さとを合わせた厚みになってしまい、第一の従来技術で用いられる導光板やエッジライト方式で用いられる導光板などと比べると導光板及び照明装置が厚くなってしまう。別言すれば、十分な厚みがなければ、製品として十分の強度を得ることができず、また、光出射面（有効表示領域）全面に渡って均一な輝度を得ることができない。

【0016】

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、光出射面全面に渡って均一で高い輝度が得られ、薄型化可能で、薄くしても十分な強度及び輝度均一性が得られ、大型照明装置にも実質的に用いることができる導光板、これを用いた製造容易な照明装置、及びこの装置をバックライトとして備えた液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係る導光板は、光出射面の背面に一以上の光源配置用溝が形成され、光源配置用溝は、光出射面に対して斜めの平面のみからなることを特徴とする。

【0018】

上記導光板は、光源配置用溝を構成する平面の内の少なくとも一つが、光出射面の法線に対して25度以上40度以下の角度に構成されているとよい。

さらに、上記導光板は、光源配置用溝を構成するすべての平面が、光出射面の法線に対して25度以上40度以下の角度に構成されていると好ましい。

【0019】

上記導光板は、光源配置用溝と導光板の端面との間の領域の内、少なくとも一部では、光源配置用溝よりも端面に近づくにつれて背面と光出射面との距離が短くなっているとよい。

また、光源配置用溝と溝との間の領域の内、少なくとも一部では、前記光源配置用溝よりも「一方の溝と他方の溝との間の任意の位置」に近づくにつれて背面と光出射面との距離が短くなっていてもよい。

【0020】

上記導光板は、さらに、採光手段が設けられているとよい。

また、前記光源配置用溝を構成する平面間の少なくとも一つの角が面取りされていてよい。

【0021】

本発明に係る照明装置は、上記導光板と光源とを備え、上記光源配置用溝に光源が配置されていることを特徴とする。

【0022】

本発明に係る液晶表示装置は、液晶表示素子の背面（非表示面）側に上記照明装置がバックライトとして配置されていることを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る液晶表示装置の実施の形態を詳細に説明し、合わせて本発明に係る導光板及び照明装置についても詳細に説明する。

【0024】

図1に示すように、本実施の形態に係る液晶表示装置は、照明装置1と透過型の液晶表示素子2とを備え、照明装置1が液晶表示素子2の非表示面22側に設けられている。すなわち、照明装置1は透過型の液晶表示素子2のバックライトである。まず照明装置1について説明する。

【0025】

10

20

30

40

50

《照明装置1》

照明装置1は、図1に示すように導光板10と冷陰極蛍光ランプ(光源)18a、18bと光反射板19とを備える。

導光板10は、光出射面13を有し、光出射面13が液晶表示素子2の非表示面22に対向するように配置されている。光出射面13の背面側(光出射面13の反対側)14には、二つの光源配置用溝11a、11bと光取り出し手段としての複数の散乱ドット12とが設けられている。

光源18a、18bは、それぞれ光源配置用溝11a、11b内に配置されている。

光反射板19は、導光板10及び光源18a、18bの背面側に配置されている。

以下、各構成要素についてさらに詳細に説明する。

10

【0026】

〈光源配置用溝11の形状：光出射面に対して斜めの平面で構成される〉

図2(a)に導光板10の平面図を、(b)に正面図を示す。図2(a)に示すように導光板10の光出射面13は略矩形であり、(a)及び(b)に示すように光出射面13の背面側14に光源配置用溝11a、11bが一の端面15bから対向する端面15cへ延在するように設けられている。

【0027】

光源配置用溝11a、11b(以下、光源配置用溝11と適宜表記する)は、それぞれ、光出射面13に対して傾斜した(斜めの、平行及び垂直でない)二つの平面11a-1、11a-2、平面11b-1、11b-2のみで構成されている。したがって、光源配置用溝11の断面形状は図1に示すように三角形となっている。

20

【0028】

以下、このように光出射面13に対して斜めの平面のみからなる本実施の形態に係る導光板10が、断面形状が矩形や半円形の光源配置用溝を備えた導光板よりも、光出射面における光源配置用溝の略直上部以外の位置の輝度が高く、輝度むらが少ない理由について、図3を用いて説明する。

【0029】

図3(a)～(c)に示す光源配置用溝は、それぞれ深さが一定の大きさd(dは正数)とする。

この場合、図3(a)に示す、本実施の形態に係る導光板10の光源配置用溝11は、平面11-1及び11-2から入射された光を導波する。つまり、平面11-1の断面の長さd'(d'>d、d'は正数)と、平面11-2の断面の長さd"(d">d、d"は正数)とを合わせた大きさ(d'+d")に比例する量の光を導波する。

30

【0030】

図3(b)に示す断面形状が矩形の光源配置用溝41を有する導光板40は、平面41-1及び41-2から入射された光を導波する。つまり、平面41-1の断面の長さdと、平面41-2の断面の長さdとを合わせた大きさ2dに比例する量の光を導波する。

図3(c)に示す断面形状が略半円形光源配置用溝51を有する導光板50は、使用する材料の屈折率及び光出射面53外部の屈折率にもよるが、図中に51-1及び51-2で示す、中心角約53度の弧の部分から入射された光を導波する。つまり、領域51-1の断面の長さ $2\pi d \times 53 / 360 =$ 約0.92dと、領域51-2の断面の長さ約0.92dとを合わせた長さ約1.84dに比例する量の光を導波する。

40

【0031】

したがって、各光源配置用溝が導波する光の量の大きさはおおよそ以下のようなる。

導光板10 : d' + d" (> 2d)

導光板40 : 2d

導光板50 : 1.84d

【0032】

以上より明らかのように、本実施の形態に係る導光板10は、光源配置用溝11と同一の

50

深さ（高さ）で断面形状が略矩形の光源配置用溝41を有する導光板40よりも、また、光源配置用溝11と同一の深さ（高さ）で断面形状が略半円形の光源配置用溝51を有する導光板50よりも導波する光の量が多くなる。

【0033】

このように、本実施の形態における導光板10は、導波する光が多いため、光源配置用溝11の略上部（図3（a）中の領域A）の輝度が他の位置に比べて著しく高くなってしまうことはなく、したがって、光出射面13全面に渡ってほぼ一定の輝度が得られる。つまり、輝度むらを極めて少なくできる。

【0034】

なお、光源配置用溝11を構成する平面の内の少なくとも一つを、光出射面13となす角度が25度以上40度以下になるように構成すると、導波する光の量を極めて多くでき、輝度むらをより小さくできるため好ましい。

10

また、光源配置用溝11を構成する平面すべてを、光出射面13となす角度が25度以上40度以下になるように構成すると、導波する光の量をさらに多くでき、輝度むらを極めて小さくできるため好ましい。

【0035】

〈導光板10の厚み〉

また、図4（a）に示すように、導光板10は、光源配置用溝11a、11bの上部（厚みB）に、採用する導光板材料にもよるが通常1mmから2mm以上の厚みが必要とされる。この理由は、主として二つある。

20

【0036】

一つ目の理由は、光出射面13のいずれの場所にも、複数の冷陰極蛍光ランプ18から出射された光を到達させるようにするためである。

図4（a）に示すように、光源配置用溝11aの上部にある程度の厚み（導光板）があれば、光源配置用溝11bから入射された光が、溝11aの溝11bとは反対側や溝11a上部に到達する。同様に11aから入射した光が溝11bの11aと反対側や上部に到達する。つまり、光出射面13はほぼ全面において複数の冷陰極蛍光ランプ18a、18bからの光を出射するので、光出射面13における各点の輝度は、複数の冷陰極蛍光ランプ18a、18bの光量の合計によって規定される。

一方、図4（b）に示すように、光源配置用溝11aの上部に厚み（導光板）が少ないと、光源配置用溝11bから入射された光が、溝11aの溝11bとは反対側や溝11a上部にはほとんど到達しない。図4（b）における光源配置用溝11aと端部15aとの間の領域では、光出射面13に到達する光のほとんどが一の冷陰極蛍光ランプ18aからの光のみになってしまう。溝11aから入射された光も同様に11bと15b間の領域に到達せず、この部分の光出射面13に到達する光は、冷陰極蛍光ランプ18の光だけになってしまふ。つまり、一つの冷陰極蛍光ランプ18の出力によって輝度が規定される光出射面13上の部分が存在する。

30

【0037】

したがって、一の冷陰極蛍光ランプ18の出力（光量）が設定値とは異なっている場合、このことが光出射面13からの輝度に与える影響は、図4（a）に示すように光源配置用溝11a上にある程度の厚みがある導光板の方が、（b）に示すような厚みがほとんどない導光板よりも小さくできる。また、一の冷陰極蛍光ランプ18が壊れてしまった場合、図4（a）に示す導光板では光出射面13のいずれの場所からも光を出射できるが、（b）に示す導光板では光を出射できない箇所ができてしまう。

40

【0038】

このように、複数の冷陰極蛍光ランプ18a、18bの出力が設定値とはそれぞれ異なったものになった場合でも輝度むらが発生しにくくし、また、ある冷陰極蛍光ランプ18が壊れてしまっても使用不可にはなりにくくするために、光源配置用溝11の上部にはある程度の厚みが必要となる。

【0039】

50

二つ目の理由は、ある程度の厚みがないと十分な強度が得られないことである。導光板は、使用する材料などにもよるが、一般には1~2mm程度以上の厚みがなければ製品としての十分な強度が得られないからである。

【0040】

これらの理由により、光源配置用溝11の上部にはある程度の厚みがあれば好ましいが、少なくとも何らかの厚みを有していればよい。これにより、第一の従来技術のように溝上部の輝度が高くなってしまったり輝線が生じてしまったりすることはないからである。また、本実施の形態においては光出射面に対して斜めの平面のみからなる光源配置用溝11を採用し、前記したように導波される光を多くしているため、導光板上部の厚みが少なくとも十分な輝度均一性が得られる。

10

【0041】

〈散乱ドット12〉

図5に示すように、散乱ドット12は、入射された光L1の進行方向（角度）を変え（L1→L2、L3→L4）、導光板10の屈折率と外部の屈折率とで規定される光出射面13における臨界角を超えるようにする採光手段としての溝である。散乱ドット12は、通常、背面14側全面に多数設けられる。

【0042】

〈導光板10作成方法〉

導光板10は、エッジライト方式の照明装置における導光板を作成する公知の作成方法を用い、上記した構成に整形することで作成できる。

20

例えば、板状の透明又は半透明の基板を機械的に削剥し、光源配置用溝11及び散乱ドット12を設けてもよい。

板状の透明又は半透明の基板において、光源配置用溝11及び散乱ドット12を設けない位置にマスクをかけてからエッチングし、エッチング終了後にマスクを取ることでも作成できる。

また、光源配置用溝11及び散乱ドット12の型内に導光板10形成用の樹脂を流し込んで固める射出成形によっても作成できる。

【0043】

〈導光板10の材質〉

導光板10は、冷陰極蛍光ランプ18から入射された光の内、光出射面13から出射する波長の光に対して透明又は半透明な材料で形成されればよい。つまり、光出射面13から取りだす光を透過できるものであればよい。一般には、可視光（380nm~780nm程度の波長の光）に対して透明又は半透明な材料が選択される。

30

【0044】

以上のような材料としては、例えば、サイドエッジ型照明装置の導光板に用いられる材料を選択することもでき、例えばポリカーボネートやアモルファスポリオレフィンなどを選択できる。

また、ガラス転移温度が約110度と実用上十分な耐熱性を有し、光弾性係数や複屈折が比較的小さく、成型時の残留応力や流動配向が成型品の光学特性に与える影響が少ないが、アイゾット衝撃強度が比較的小さく、比較的に脆性的破壊特性を示すポリメチルメタクリレートを使用することができる。これは、導光板10が、上記第二の従来技術とは異なり極端に薄い部位を有さないため（光傾斜面を有さないため）である。

40

【0045】

〈光反射板19〉

光反射板19の内、冷陰極蛍光ランプ18の略背面に設けられた部分は、冷陰極蛍光ランプ18から発せられた光の内、導光板10に入射されない光（導光板10とは反対側へ進む光）を導光板10側に反射して導光板10に入射させる。したがって、上記部分に光反射板19を設けない場合と比べて、冷陰極蛍光ランプ18から発せられた光の利用率が高くなるため、照明装置1の輝度を高くできる。

【0046】

50

また、導光板10の略背面に設けられた部分は、導光板10の背面14から外部へ出射された光を導光板10側に反射して導光板10に入射させる。したがって、上記部分に光反射板19を設けない場合と比べて、導光板10の光出射面13から外部へ出射される光の量が多くなるため、照明装置1の輝度を高くできる。

【0047】

光反射板19は、以上のように入射された光を反射する性質を有していればよく、例えば、鉄やアルミニウム、金、銀などの金属や金属化合物で構成された板を採用してもよい。白色P E Tを採用することもできる。

次に液晶表示素子2について説明する。

【0048】

《液晶表示素子2》

液晶表示素子2は、透過型の液晶表示素子であれば公知のいずれの素子をも採用できる。一般には、数 μ m程度のギャップを隔てて対向する、透明電極が設けられた二枚のガラス基板の間に液晶物質が充填された画素が複数設けられる。各画素では、それぞれの電極間に電圧がかけられると液晶の配向状態が変化し、非表示面から入射されて表示面から出射される光(通過する光)の状態(量)が制御される。この制御を画素それぞれについて行い、各画素を通過する光の量の差により表示面上にパターンを表示する。例えば図6に示すような構成をとる。

【0049】

図6に示す透過型液晶表示パネル2は、透明電極24及び配向膜25が設けられた基板23と、これと同構成の基板23'と共に、透明電極24、24'が対向するように配置されている。両者の間には、ギャップを適当な値にするためのスペーサ材27が設けられ、液晶組成物28が充填されている。基板23、23'の周辺部には、液晶組成物28を基板23、23'内にとどめ、内部に異物が混入しないようにするためのシール材26が設けられている。基板23、23'における透明電極24、24'が設けられていない面には、それぞれ偏光板29、29'が設けられている。以上の構成を備えた液晶表示素子2は、公知の駆動回路により前記したように駆動され、非表示面22側に照明装置1からの光が入射され、表示面21から出射する光の量を画素ごとに調整し、表示面21にパターンを表示する。

【0050】

《効果》

本実施の形態に係る導光板10、照明装置1及び液晶表示装置は、以上の構成を備えていることから以下の効果を得ることができる。

(1) 光出射面13における光源配置用溝11の略直上以外の位置における輝度が高い。これは、光源配置用溝11は、光出射面13に対して斜めの平面のみで構成されているため、導光板10内を導波する光が、断面形状が矩形や半円形の光源配置用溝を備えた導光板よりも多くなるからである。

また、これによって、光出射面13における光源配置用溝11の略直上の輝度が他の位置の輝度よりも極めて高くなってしまうことがなくなり、結果として輝度むらを極めて小さくしたりなくしたりすることが可能になる。

【0051】

(2) 従来の導光板を使用しない直下型の照明装置と比べて輝度むらが少ない。

これは、冷陰極蛍光ランプ18から入射された光を導波・導光しているためである。

また、導光板によって導波・導光しているため、従来のように光反射板の形状を複雑な光学設計によって設計しなくとも光出射面全面に渡ってほぼ均一の輝度の光が得られる。

【0052】

(3) 第二の従来技術を含む従来の照明装置よりも、薄型化可能であり、かつ、薄型化しても製品としての十分な強度が得られる。

これは、本実施の形態にかかる導光板10は、光源配置用溝11が光出射面13に対して斜めの平面のみで構成され、導波される光の量が多いため、第二の従来技術のように光源

配置用溝の上部に傾斜面を設ける必要がないからである。つまり、導光板10の厚みは、第二の従来技術と同等の強度にするために光源配置用溝11上部の厚みを両者同一にした場合でも、傾斜面の深さ分、第二の従来技術による導光板よりも薄くでき、かつ、極めて良好な輝度均一性が得られる。

【0053】

また、光源配置用溝11上部の導光板10の厚みを極めて薄くしても、本実施の形態に係る導光板10は、光出射面13に対して垂直及び平行でない平面のみから構成されているため、導波される光の量が多く、極めて良好な輝度均一性が得られる。

【0054】

(4) 光源の出力が設定値とずれてしまっても輝度むらを目立たなくできる。

10

これは、本実施の形態に係る導光板10は、前記したように光源配置用溝11の上部に十分な厚みを設けることができるので、光出射面のいずれの部分でも複数の冷陰極蛍光ランプ18から光が到達するため、冷陰極蛍光ランプ18の出力が設計値とずれていってもその影響を低減できるからである。

【0055】

(5) 第一の従来技術による液晶表示装置と比べ、液晶表示装置の組み立てが容易である。

これは、本実施の形態に係る液晶表示装置は、第一の従来技術とは異なり一つの(一体の)導光板を組み込めばよいからである。また、これにより、第一の従来技術による液晶表示装置のように、設計位置とは異なる位置に導光板を組み込んでしまい設計したとおりの光学特性が得られない、ということは極めて少なくできる。

20

【0056】

《変形例》

なお、上記液晶表示装置、照明装置及び導光板は、適宜変更することができ、例えば以下のように変形することもできる。また、以下の変形例を適宜組み合わせて採用することもできる。

【0057】

〈変形例1：楔形導光板〉

導光板10の断面形状を楔形状にしてもよい。

例えば、図7(a)に示すように、光源配置用溝11aと導光板10の端面15aとの間の領域を、光源配置用溝11aから端面15dに近づくにつれて背面14と光出射面13との距離が短くなる楔形状にしてもよい。(b)に示すように、光源配置用溝11aと端面15aとの間の領域、及び光源配置用溝11bと端面15dとの間の領域を楔形状にしてもよい。(c)に示すように、光源配置用溝11と端面15との間の一部の領域を楔形状にしてもよい。

30

【0058】

また、図8(a)に示すように、光源配置用溝11aと11bとの間の領域を、任意の位置Cに近づくにつれて背面15と光出射面14との距離が短くなる舟型形状(楔形状を二つ合わせた形状)にしてもよい。

当然、図8(b)に示すように、光源配置用溝11と端面15との間の領域、及び光源配置用溝11aと光源配置用溝11bとの間の領域を楔形状にしてもよい。

40

【0059】

以上のように楔形状を採用すれば、光源である冷陰極蛍光ランプ18から遠ざかるに従い、光出射面13や背面14に光が入射する角度(入射角)が小さくなる。これにより、端面15から外部へ出射してしまう光や、端面15に反射されて導光板10内部に閉じこめられて消失してしまう光を少なくでき、光出射面13から外部へ出射可能な光(臨界角内の光)の割合が増大するので、矩形の導光板よりも光出射率や光利用効率が向上する。

【0060】

なお、図7(a)に示すように、光出射面13に対する背面14のなす角度 α は、通常、0度を超えて10度以下に設定され、好ましくは0.2度以上1度以下に設定される。こ

50

のような角度に設定されると、光の取出効率を極めて高くでき、かつ、光出射面13に渡ってほぼ均一の輝度の光が出射できる。

【0061】

また、光出射面13及び背面14は平面でなくともよく、例えば図9(a)に示すように、光源配置用溝11から端面15a、15dに近づくにつれて光出射面13に背面14が近づく領域において背面14が曲面で構成されていても上記同等の効果が得られる。また、(b)に示すように、光源配置用溝11から任意の点Cに近づくにつれて光出射面13に背面14が近づく領域において背面が曲面で構成されていても上記同等の効果が得られる。

【0062】

〈変形例2：溝形状〉

光源配置用溝は、光出射面に対して斜めの平面で構成されていればよいので、当然、三以上の平面で構成されていてもよい。このように複数の平面で構成すれば、入射された光を導波する方向、導波する光の量及び光源配置用溝の直上部へ到達させる光の量などを、平面の数、各平面の光出射面に対する向き(角度)、及び各平面の面積(断面における辺の長さ)によって調整できるため、光学設計の自由度が増す。

【0063】

また、図10の断面図に示すように光源配置用溝11を構成する平面によって冷陰極蛍光ランプ18を包み込むような断面形状を採用すれば、溝の深さを浅くでき、導光板、照明装置及び液晶表示装置の薄型化や軽量化も可能となる。

【0064】

〈変形例3：面取り〉

光源配置用溝を構成する平面同士のなす角を面取り処理してもよい。例えば図11(a)の断面図に示すように角16の断面形状を直線的にしてもよく、(b)に示すように丸めてもよい。また、(c)に示すように断面形状をギザギザにしてもよい。

このように角16を処理すれば、図12に示すように、角16を通して導光板内に入射する(導入される)冷陰極蛍光ランプ18からの光を、角16を処理しない場合よりも多くできる。その結果、光学設計の自由度が上がり、光出射面における各位置の輝度を容易にほぼ一定にできる。

【0065】

〈変形例4：光源配置用溝の数、配置する位置〉

光源配置用溝の数及び光源の数は、照明装置として必要とされる輝度に応じて適宜設定できる。光源配置用溝を形成する位置も適宜設定できる。

したがって、本実施の形態は、大型の照明装置にも好適に採用できる。また、この照明装置をバックライトとして備えた大型の液晶表示装置は、鮮明な表示が可能になる。

【0066】

〈変形例5：光源〉

光源としては、公知の光源を採用できる。例えば冷陰極蛍光ランプの代わりに熱陰極蛍光ランプを用いることもできる。

また、発光ダイオードを用いる場合には、に示すように、光源配置用溝内に発光ダイオードを複数配置するとよい。

有機エレクトロルミネッセンス素子や無機エレクトロルミネッセンス素子などの面状自発光素子を光源として用いることもできる。面状自発光素子を用いる場合には、図13に示すように光源配置用溝11を構成する平面に沿って面状自発光素子18-1、18-2を配置すると、素子18-1、18-2から発せられた光を導光板10に取り込む量を多くできる。

【0067】

〈変形例6：光学部材を設ける〉

図14に示すように、照明装置1と液晶表示素子2との間に光学部材8を設けてもよい。光学部材8としては、サイドエッジ型の照明装置に採用される拡散シートやプリズムシート

10

20

30

40

50

トなど、光の性質や進行方向を変化させる公知の部材を用いることができる。

例えば拡散シート（拡散部材）を設ければ、導光板の光出射面から出射された光を拡散して液晶表示素子に入射できる。これにより、液晶表示素子に入射する光の輝度をより均一にしたり、視野角を広くしたりすることもできる。

また、液晶表示素子の非表示面における法線方向の光の輝度が最も高くなるように設定された屈折型プリズムシート（屈折型プリズム部材）や全反射型プリズムシート（全反射型プリズム部材）を用いれば、液晶表示素子に入射される光の量を多くできる。

当然、複数の同種又は異種の光学部材を組み合わせて用いることもできる。

【0068】

〈変形例7：光反射板19の変形、省略〉

上記実施の形態においては、板状の光反射板19は導光板10及び冷陰極蛍光ランプ18の背面側に設けられているが、光反射板19の形状及び大きさは適宜変更でき、また、光反射板19を省略することもできる。

【0069】

例えば、図15（a）に示すように、冷陰極蛍光ランプ18の略背面側にのみ光反射板19-1を設けてもよい。この構成によっても、冷陰極蛍光ランプ18から背面側へ出射された光を導光板10に入射させることができるために、光反射板19-1を設けない場合と比べて、冷陰極蛍光ランプ18から出射された光の利用率が高くなり、照明装置1の輝度を高くできる。

【0070】

図15（b）に示すように、導光板10の背面14側において光源配置用溝11が設けられていない部分にのみ光反射板19-2を設けてもよい。この構成によっても、導光板10から背面側14へ出射された光を導光板内部に戻すことができるため、光反射板19-2を設けない場合と比べて、照明装置1の輝度を高くできる。

【0071】

図15（c）に示すように、導光板10の端面15にも光反射板19-3を設けてもよい。この構成を採用すれば、導光板10の端面15から外部へ出射されてしまう光を導光板内に戻すことができ、光反射板19-3を設けない場合と比べて、照明装置1の輝度を高くできる。

【0072】

図16（a）に示すように、照明装置1において、光出射面13のみが外部に露出するように光反射板19-4で導光板10及び冷陰極蛍光ランプ18を覆えば、光出射面13以外から照明装置1外部へ出射される光の量を極めて少なくできるため、照明装置1の輝度が極めて高くなる。

【0073】

図16（b）に示すように、導光板10の背面側において光源配置用溝11が設けられていない部分における光反射板19-5の形状を、冷陰極蛍光ランプ18から入射された光をランプ18側へ反射せず、入射された光を導光板10に入射する形状に設計するとよい。このような形状にすることで、光反射板で反射して冷陰極蛍光ランプ18に入射し、ランプ18内部で減衰・消失してしまう光を少なくできる。

【0074】

図16（c）に示すように、導光板10の背面側において光源配置用溝11が設けられていない部分における光反射板19-6を、導光板10に接するようにしてもよい。また、この部分における光反射板19-6を、導光板10に金属等の光反射性能を有する材料を蒸着させて形成してもよい。

【0075】

〈変形例8：採光手段〉

採光手段は、公知の導光板に採用される採光手段であればどのようなものであっても採用できる。例えば図17（a）に示すように散乱ドット12を光出射面13側に設けてもよく、図17（b）に示すように光出射面13及び背面14両面に設けてもよい。また、V

10

20

30

40

50

型溝や鋸歯型溝を散乱手段として用いてもよい。

また、本実施の形態に係る導光板10は、光出射面13に対して斜めの平面のみから構成された光源配置用溝11を有しているため、採光手段を設けなくてもよい。

【0076】

〈変形例その他〉

その他、以下のように変形することもできる。

・図18に示すように導光板10の端面15にも光源18gを設ける。

これにより、上記形態よりもさらに多くの量の光を導光板10に導入できるため、照明装置1の輝度がより高くなる。

・図19の斜視図に示すように光遮蔽部9を設ける。

光出射面13において、他の位置よりも輝度が高い部分に、印刷法などによって光を遮蔽する部材を設ければ、輝度を均一にできる。

・照明装置1を液晶表示素子2のバックライト以外に用いることもできる。

・液晶表示素子として公知の半透過型の液晶表示素子を採用することもできる。

【0077】

《実施例》

以下に本発明に係る実施例を記すが、本発明は以下の記載に限定して解釈されないのは当然である。

【0078】

〈実施例1〉

実施例1では、図20に示すように、厚さ5mm、幅160mm、長さ（導光板断面の長手方向の長さ）98mmのアクリル板に、一方の面に深さ3mm、底辺の距離4.4mmで、光出射面13に対する角度がそれぞれ36.5度の二等辺三角形の断面形状を有する光源配置用溝11を背面側14に三つ設けた。光源配置用溝11dは、角16dが導光板断面の長手方向における中心（端面から49mmの位置）になるように配置し、他の溝11c、11eは、それぞれ端面15a、15dから16.35mmの位置に角16c、16eが位置するように設けた。

【0079】

光源配置用溝11cと11dの間の領域、及び11dと11eの間の領域は、それぞれ、両溝から等距離の位置Ca、Cb（端面15a、15bからそれぞれ32.68mmの位置）に近づくにつれて光出射面13と背面14とが直線的（一次関数的）に近づき、上記位置における導光板10の厚みが1mmになるように設計した。また、光源配置用溝11cと端面15aの間の領域、及び溝11eと端面15dとの間の領域は、それぞれ、光源配置用溝11から端面15に近づくにつれて光出射面13と背面14とが直線的に近づき、端面15の厚みが1mmになるように設計した。

【0080】

各光源配置用溝11には、それぞれ同量の光を出力する半径1.5mmの円柱状の冷陰極蛍光ランプ18を、図20に示す断面において角16の鉛直下側に円の中心がくるように配置した。

【0081】

上記照明装置1において、光出射面13における位置F（端面15aから32.68mmの位置）での輝度を、モンテカルロ法による光線追跡シミュレーションによって算出した。このシミュレーションによって得られた輝度を基準値1とした。結果を下記表1に示す。

【0082】

〈比較例1〉

比較例1では、図21に示す断面図において、光源配置用溝41を高さ（縦）3mm、長手方向の長さ（横、底辺相当）6mmとし、長手方向の長さの中心46が、実施例1における光源配置用溝11の角16の位置になるようにした以外は実施例1と同様に照明装置4を設計した。

10

20

30

40

50

【0083】

設計した照明装置4を、実施例1と同条件で、光出射面43における点Fの輝度を測定した。実施例1における輝度を基準(1)にしたときの輝度の大きさを下記表1に示す。

【0084】

<比較例2>

比較例2では、図22に示す断面図において、光源配置用溝51の半径を3mmとし、半円の中心の直上部56が、実施例1における光源配置用溝11の角16の位置になるようにして、断面形状が半円形の光源配置用溝51にした以外は実施例1と同様に照明装置5を設計した。

【0085】

設計した照明装置5を、実施例1と同条件で、光出射面53における点Fの輝度を測定した。実施例1における輝度を基準(1)にしたときの輝度の大きさを下記表1に示す。

【0086】

<実施例2～12>

実施例2～12では、光源配置用溝11の高さを3mmとし、光出射面に対する角度がそれぞれ20度、22.5度、25度、27.5度、30度、32.5度、35度、37.5度、40度、42.5度、45度の二等辺三角形の断面形状を有し、各溝の角16が、実施例1における光源配置用溝11の角16の位置になるようにした以外は実施例1と同様に照明装置1を設計した。

【0087】

それぞれ設計した照明装置を、実施例1と同様に、光出射面における点Fの輝度を測定した。実施例1における輝度を基準(1)にしたときの輝度の大きさを下記表1に示す。

【0088】

【表1】

	平面の角度(度)	輝度(実施例1を基準=1)
実施例1	36.5	1
比較例1	90	0.80
比較例2	(曲面、断面形状半円)	0.79
実施例2	20	0.70
実施例3	22.5	0.73
実施例4	25	0.81
実施例5	27.5	0.87
実施例6	30	0.90
実施例7	32.5	0.95
実施例8	35	1.00
実施例9	37.5	0.88
実施例10	40	0.80
実施例11	42.5	0.75
実施例12	45	0.70

【0089】

<評価>

上記実施例1～12及び比較例1～2から以下のことことが分かった。

【0090】

(a) 実施例1及び比較例1から明らかなように、光出射面に対して斜めの二つの平面のみからなる光源配置用溝を備えた実施例1による照明装置における点Fでの輝度は、断面

10

20

30

40

50

形状が矩形の比較例1による照明装置における点Fでの輝度よりも1.25倍高いことが分かった。つまり、光出射面における光源配置用溝直上部以外の位置の輝度は、実施例における照明装置1の方が高いことが分かった。

【0091】

(b) 実施例1及び比較例2から明らかなように、実施例1における点Fでの輝度は、断面形状が半円形の比較例2による照明装置における点Fでの輝度よりも1.26倍高いことが分かった。つまり、光出射面における光源配置用溝直上部以外の位置の輝度は、実施例における照明装置1の方が高いことが分かった。

【0092】

(c) 実施例1～12から明らかなように、光出射面に対して斜めの平面のみからなる光源配置用溝を備えていれば、光出射面における光源配置用溝直上部以外の位置においても十分な輝度が得られることが分かった。つまり、光出射面における光源配置用溝直上部以外の位置の輝度が、比較例1～2の照明装置と同等以上であることが分かった。

10

【0093】

(d) 実施例1、実施例3～11及び比較例1～2から明らかなように、光出射面に対して22.5度を超えて42.5度を超えない角度の平面を備えた光源配置用溝は、断面形状が矩形や円形の光源配置用溝の点Fにおける輝度が同等以上であることが分かった。つまり、光出射面における光源配置用溝直上部以外の位置の輝度が、比較例1～2の照明装置と同等以上であることが分かった。

20

【0094】

(e) 実施例1、実施例4～10及び比較例1～2から明らかなように、光出射面に対して25度以上40度以下の角度の平面を備えた光源配置用溝は、断面形状が矩形や円形の光源配置用溝の点Fにおける輝度が同等以上であることが分かった。つまり、光出射面における光源配置用溝直上部以外の位置の輝度が、比較例1～2の照明装置と同等以上であることが分かった。

30

【0095】

(g) 実施例1、実施例3～10及び比較例1～2から明らかなように、光出射面に対して22.5度を超えて40度を超えない角度の平面を備えた光源配置用溝は、断面形状が矩形や円形の光源配置用溝よりも点Fにおける輝度が高いことが分かった。つまり、光出射面における光源配置用溝直上部以外の位置の輝度が、比較例1～2の照明装置よりも高いことが分かった。

40

【0096】

(h) 実施例1、実施例4～9及び比較例1～2から明らかなように、光出射面に対して25度以上37.5度以下の角度の平面を備えた光源配置用溝は、断面形状が矩形や円形の光源配置用溝よりも点Fにおける輝度が高いことが分かった。つまり、光出射面における光源配置用溝直上部以外の位置の輝度が、比較例1～2の照明装置よりも高いことが分かった。

【0097】

(i) 実施例5～9及び比較例1～2から明らかなように、光出射面に対して27.5度以上37.5度以下の角度の平面を備えた光源配置用溝は、断面形状が矩形や円形の光源配置用溝よりも点Fにおける輝度が1.08倍以上高いことが分かった。つまり、光出射面における光源配置用溝直上部以外の位置の輝度は、比較例における照明装置よりも極めて高いことが分かった。

50

【0098】

(j) 実施例5～9及び比較例1～2から明らかなように、光出射面に対して27.5度を超えて37.5度を超えない角度の平面を備えた光源配置用溝は、断面形状が矩形や円形の光源配置用溝よりも点Fにおける輝度が1.12倍以上高いことが分かった。つまり、光出射面における光源配置用溝直上部以外の位置の輝度は、実施例における照明装置に比べて特に高いことが分かった。

【0099】

50

【発明の効果】

以上の説明からも明らかのように、本発明によれば、光出射面（有効表示面）全面の輝度をほぼ均一にすることができる。

特許文献1に記載された第二の従来技術とは異なり、導光板において極端に薄い部分がないために材料の選択性が高くなる。

光源配置用溝の深さを浅くできたり、内面反射用の傾斜面を設けたりする必要がないため、照明装置や液晶表示装置の薄型化や軽量化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係る液晶表示装置の断面図である。

10

【図2】本実施の形態に係る導光板を示した図である。

【図3】本実施の形態に係る照明装置のメカニズムを説明するための図である。

【図4】本実施の形態に係る導光板の好適な形状例を説明するための図である。

【図5】本実施の形態に係る照明装置のメカニズムを説明するための第二の図である。

【図6】本実施の形態に係る液晶表示素子の構成を説明するための断面図である。

【図7】本実施の形態に係る導光板形状の変形例を説明するための断面図である。

【図8】本実施の形態に係る導光板形状の変形例を説明するための第二の断面図である。

【図9】本実施の形態に係る導光板形状の変形例を説明するための第三の断面図である。

【図10】本実施の形態に係る導光板の光源配置用溝形状の変形例を説明するための断面図である。

【図11】本実施の形態に係る導光板の光源配置用溝形状の変形例を説明するための第二の断面図である。

20

【図12】本実施の形態に係る導光板の光源配置用溝形状の変形例を説明するための第三の断面図である。

【図13】本実施の形態に係る照明装置の変形例を説明するための断面図である。

【図14】本実施の形態に係る照明装置及び液晶表示素子の変形例を説明するための断面図である。

【図15】本実施の形態に係る照明装置の変形例を説明するための第二の断面図である。

【図16】本実施の形態に係る照明装置の変形例を説明するための第二の断面図である。

【図17】本実施の形態に係る導光板の変形例を説明するための断面図である。

【図18】本実施の形態に係る照明装置の変形例を説明するための第三の断面図である。

30

【図19】本実施の形態に係る導光板及び照明装置の変形例を説明するための断面図である。

【図20】実施例1の導光板形状を示した断面図である。

【図21】比較例1の導光板形状を示した断面図である。

【図22】比較例2の導光板形状を示した断面図である。

【図23】従来のエッジライト方式の照明装置を説明するための断面図である。

【図24】従来のエッジライト方式の照明装置を説明するための正面図である。

【図25】従来の直下型の照明装置を説明するための断面図である。

【図26】第一の従来技術にかかる照明装置を説明するための断面図である。

【図27】第二の従来技術にかかる液晶表示装置を説明するための断面図である。

40

【符号の説明】

1 照明装置

1 0 導光板

1 1 光源配置用溝

1 2 採光手段

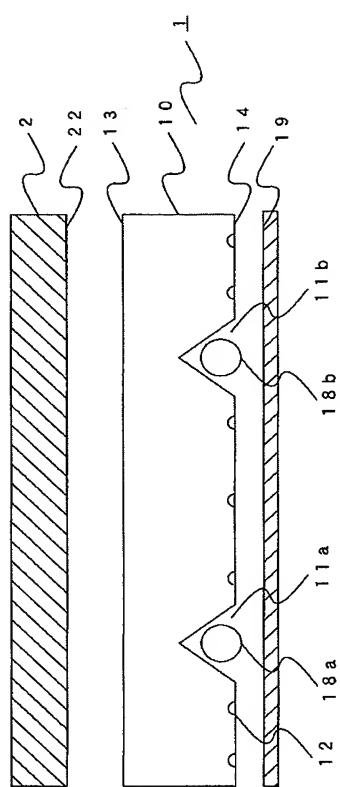
1 3 光出射面

1 4 背面

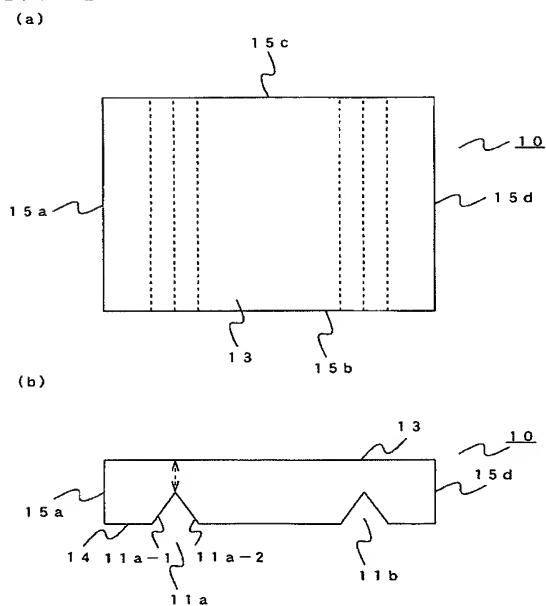
1 5 端面

1 6 光源配置用溝を構成する平面同士がなす角（線）

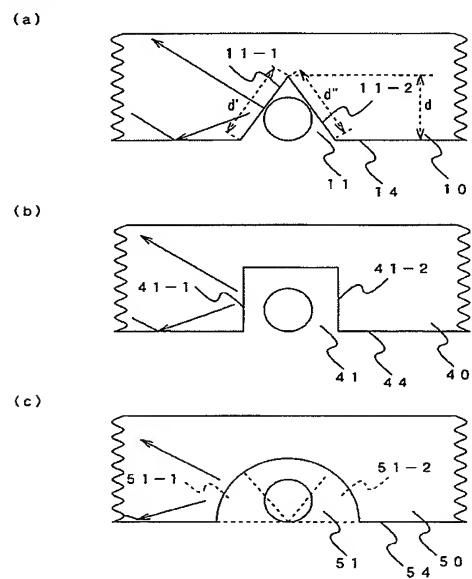
【図1】



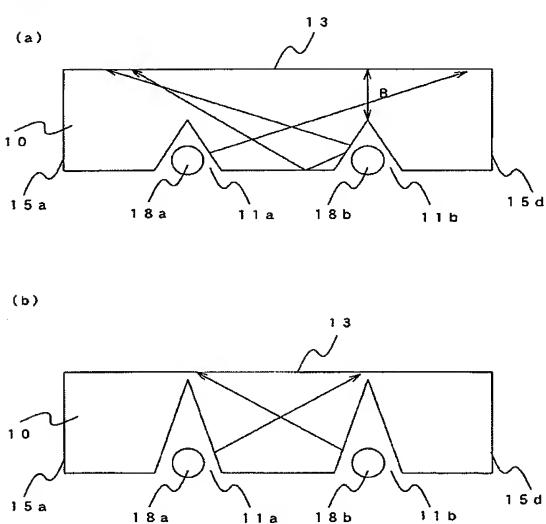
【図2】



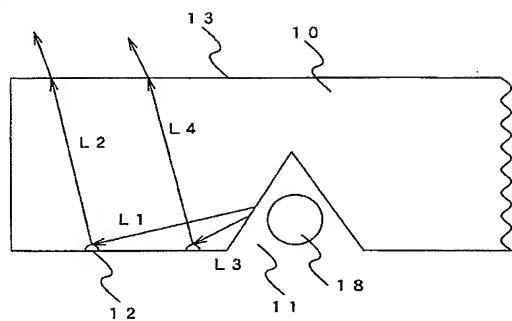
【図3】



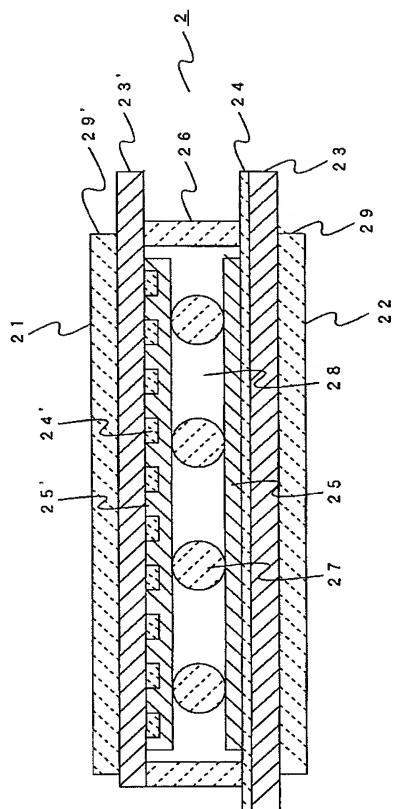
【図4】



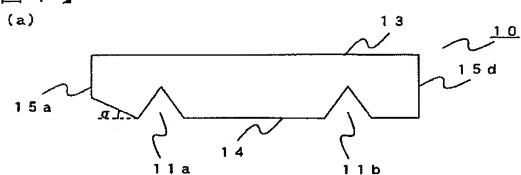
【図 5】



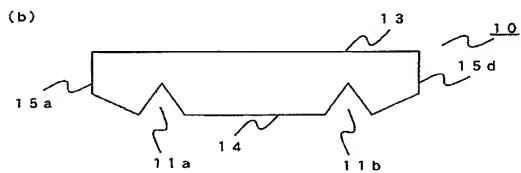
【図6】



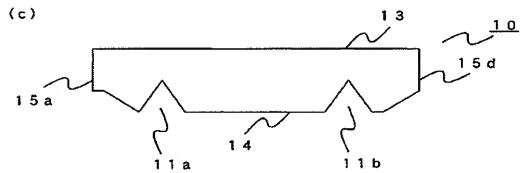
【図 7】



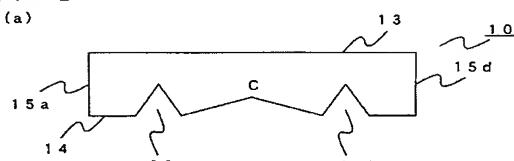
(b)



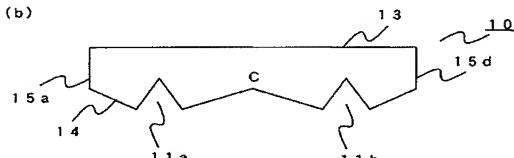
(c)



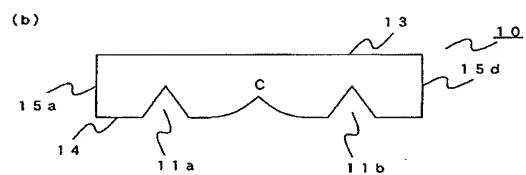
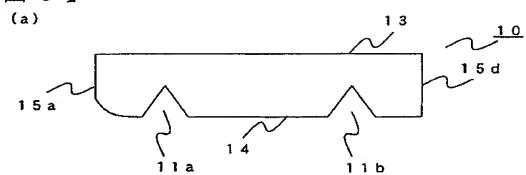
〔 四 8 〕



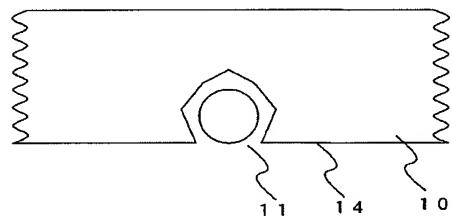
(b)



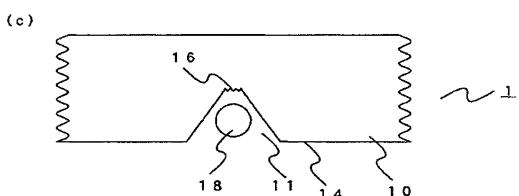
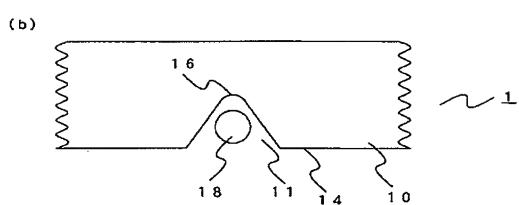
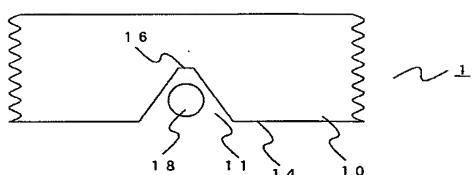
【図 9】



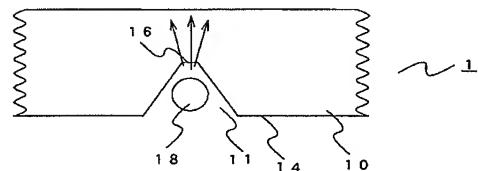
【図 10】



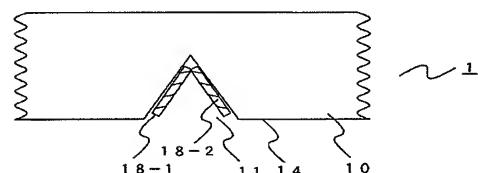
【図 11】



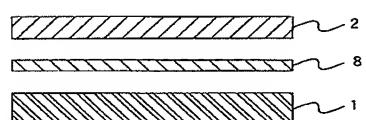
【図 12】



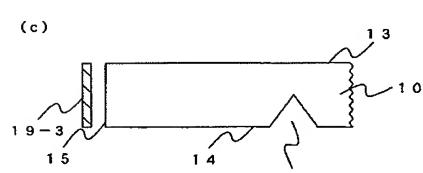
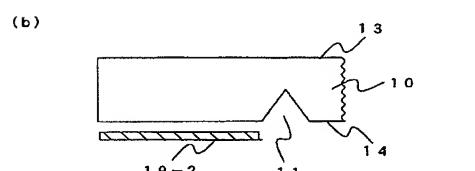
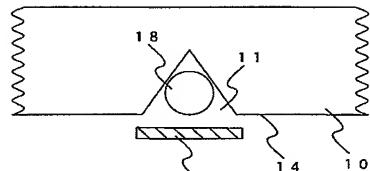
【図 13】



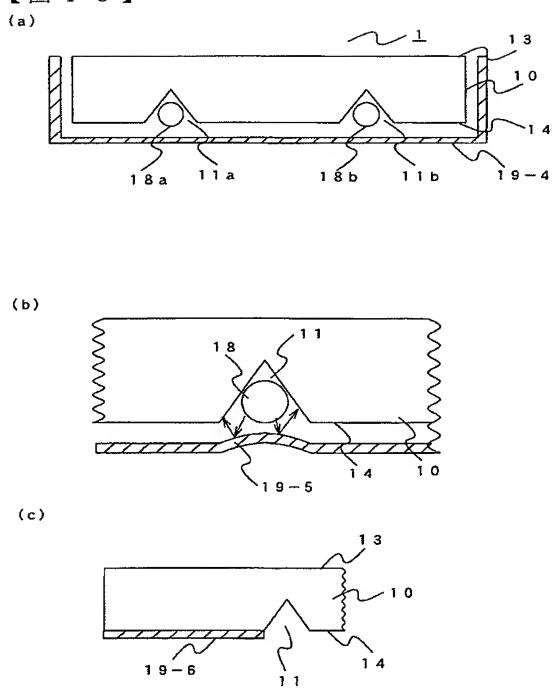
【図 14】



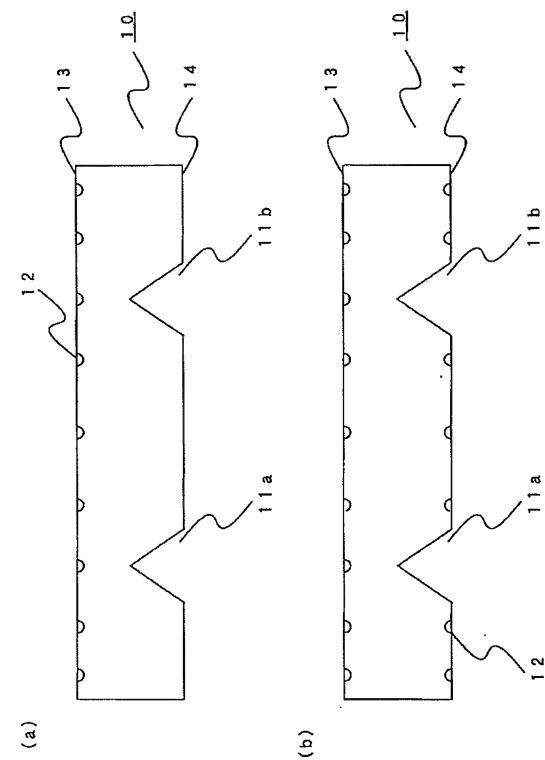
【図 15】



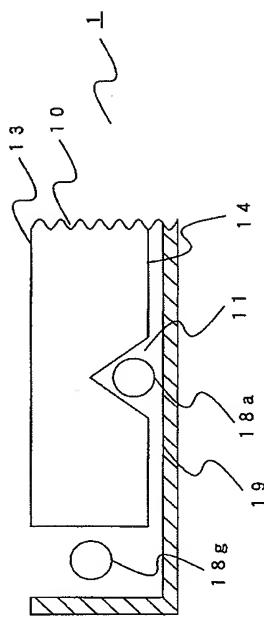
【図 1 6】



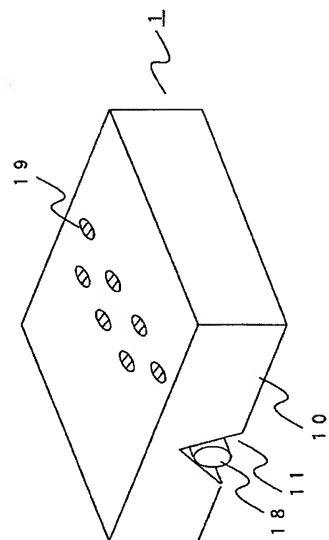
【図 1 7】



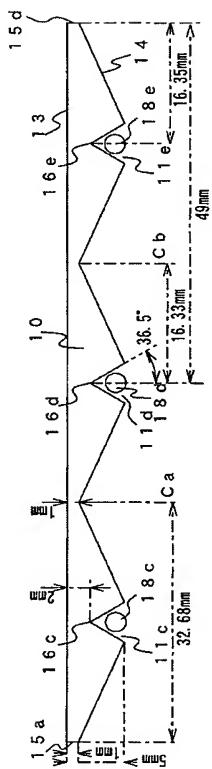
【図 1 8】



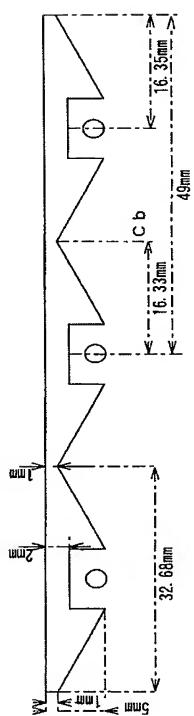
【図 1 9】



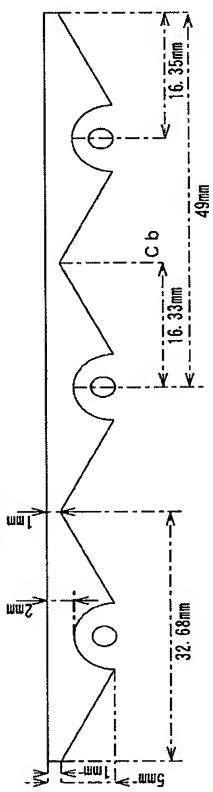
【図 2 0】



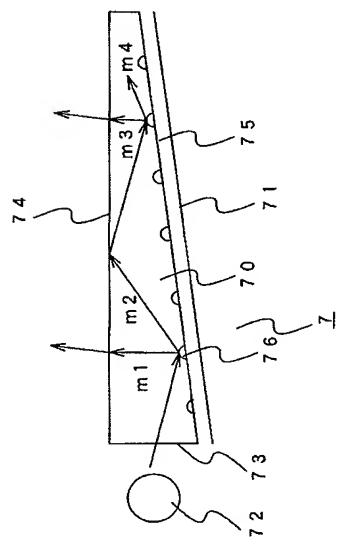
【図 2 1】



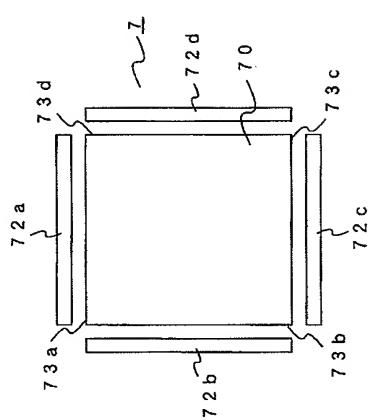
【図 2 2】



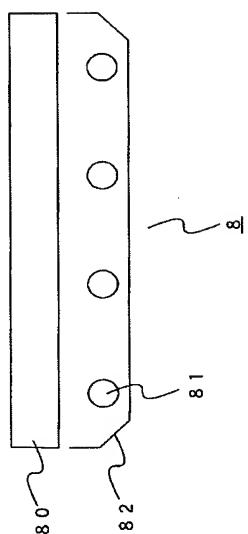
【図 2 3】



【図24】

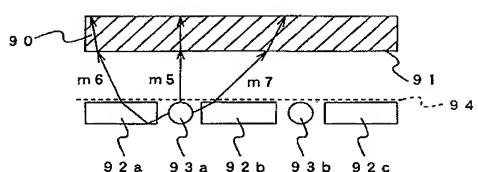


【図25】

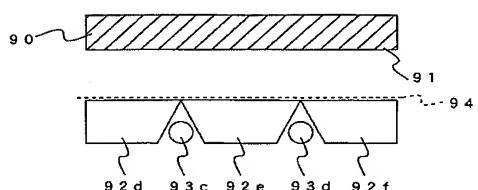


【図26】

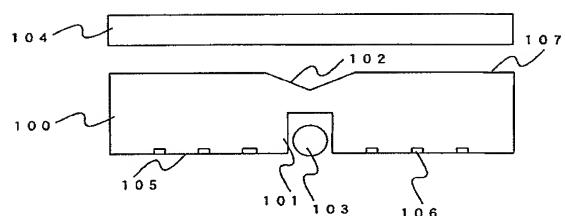
(a)



(b)



【図27】



フロントページの続き

(72)発明者 小池 秀児
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 古野間 高顕
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 飯田 哲
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

F ターム(参考) 2H038 AA55 BA06
2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA31Z FA42Z FA44Z FA45Z FB02 FB08 FC01
FC17 FC26 FD04 FD06 FD11 FD22 LA11 LA18 LA30